

AEROCLOUD

Comment les particules fines et nuages influencent-ils le climat en Antarctique de l'Est?

DUREE
 15/12/2014 – 15/03/2019

BUDGET
 628.346 €

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

Les nuages, leur interaction avec le rayonnement solaire, le couplage entre nuages et particules fines (aérosols) et la branche atmosphérique du cycle hydrologique sont reconnus comme étant des éléments-clé du système climatique par plusieurs consortiums internationaux comme le JPI Climate (Joint Programming Initiative Connecting Climate Change Knowledge for Europe) et le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). Bien que ces sujets occupent une place de rang dans l'agenda de la recherche internationale, très peu est connu au sujet de l'interaction entre nuages, précipitations et aérosols en Antarctique, ce qui pose problème sachant qu'il est prévu que la fonte de la calotte glaciaire en Antarctique contribuera de façon majeure à la montée du niveau des mers au cours de 21^{ème} siècle. Comme les précipitations sont la principale source d'alimentation de cette calotte glaciaire et que précipitations et processus dans les nuages sont très intimement liés, une meilleure connaissance de ceux-ci est donc essentiel.

Objectifs généraux et questions de recherche sous-jacentes:

Le projet a pour but ultime de répondre aux questions suivantes:

- Quel est le rôle des nuages et des aérosols dans le système climatique de l'Est Antarctique ?
- Quelle est la relation entre aérosols et nuages dans l'Est Antarctique ?

Les nuages sont connus pour exercer une forte influence sur la variabilité spatiale et temporelle des bilans d'énergie et de masse de surface de l'Antarctique. Cependant, le rôle exact des propriétés des nuages, comme leur hauteur de base et leur phase, est incertain. Les aérosols, qui sont amenés en Antarctique via le transport atmosphérique sur longue distance affectent très fortement la formation des nuages dans cette région, ainsi que leurs propriétés (phase et taille des particules nuageuses) et leur capacité à produire des précipitations. Le projet AEROCLOUD étudiera la sensibilité des différents types de nuages aux aérosols et leur effet sur le bilan d'énergie de surface. Des mesures de précipitations neigeuses, effectuées séparément par rapport aux autres composantes du bilan de masse en surface, adresseront la question lancinante des processus contrôlant l'accumulation régionale de neige en Antarctique.

Methodologie

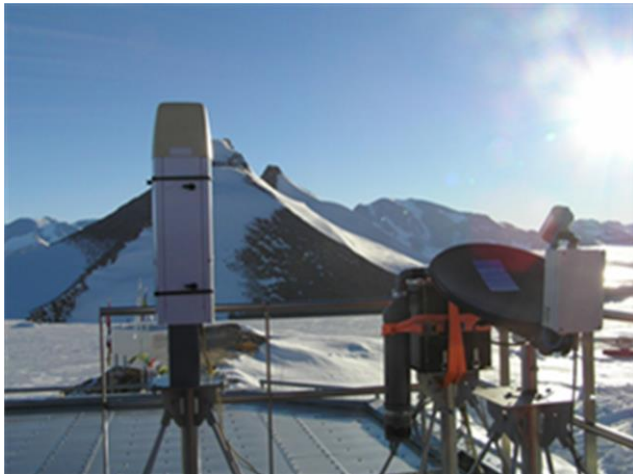
Le point de départ du projet est l'observatoire météorologie-nuages-précipitations-aérosols qui a été installé durant la période 2009-2012 à la station belge Princess Elisabeth (PE) en Antarctique dans le cadre deux projets financés par BELSPO (HYDRANT et BELATMOS). Les mesures détaillées faites à cet observatoire seront utilisées pour évaluer et améliorer le modèle régional climatique CCLM. Un important avantage de CCLM est l'inclusion d'un schéma détaillé de paramétrisation qui tient compte de l'effet des aérosols sur la microphysique des nuages. Une évaluation pluri-annuelle de l'interaction aérosols-nuages-précipitations en Antarctique sera effectuée sur base des résultats des observations et de la modélisation, avec en particulier une étude de la sensibilité des propriétés des nuages et des précipitations à la quantité de condensation nuageuse et de noyaux de glace. Cette approche rendra possible la quantification de l'effet indirect des aérosols sur le budget radiatif et sur le cycle hydrologique de l'Est Antarctique.

Nature de l'interdisciplinarité

Le groupe de la KU Leuven apporte son expertise dans la modélisation climatique régionale, et est en particulier spécialisé dans les processus nuageux et de précipitation et dans les schémas microphysiques des modèles climatiques. La KU Leuven collabore également avec l'Institut pour la Recherche Marine et Atmosphérique à Utrecht (Pays-bas). L'Institut Royal Météorologique de Belgique fournit son expertise en chimie atmosphérique, aérosols et calcul de rétro-trajectoires. L'Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique fournit lui son expertise en modélisation de transfert radiatif et dans la télédétection à partir du sol de la composition atmosphérique. Des contributions spécifiques seront également fournies par l'Institut de Géophysique et de Météorologie de Cologne (Allemagne) pour le développement d'algorithmes d'inversion à partir de mesures radar et l'Institut Leibniz pour la Recherche Troposphérique (Allemagne) fournira lui un compteur de noyaux de condensation nuageuse.



AEROCLOUD



Impact potentiel de la recherche sur la science, la société et/ou sur le processus de décision

Les résultats du projet AEROCLOUD inclueront:

- Une base de données disponible à partir du site web du projet.
- Des publications dans des journaux scientifiques à comité de lecture.
- Un workshop sur les nuages et aérosols atmosphériques polaires.
- Des contributions pertinentes à plusieurs programmes et réseaux internationaux : European research framework of the JPI - Climate module 1 'Moving towards reliable decadal climate predictions'; World Climate Research Programmes GEWEX, CliC and CORDEX, Climate Limited-area Modelling-Community, Global Atmosphere Watch program et divers réseaux d'observations comme NDACC, AERONET et AWS.
- Des communications vers les décideurs politiques à travers le Comité Scientifique sur la Recherche en Antarctique (SCAR) et le GIEC.
- Des conférences dans les écoles et des activités de vulgarisation pour le grand public.

Description des produits finis de la recherche (modèle, scénario, rapport, workshop, publications, etc...) à court et moyen termes

Le projet AEROCLOUD est bâti sur deux projets financés par BELSPO (HYDRANT and BELATMOS) et les publications à comité de lecture suivantes:

- Gorodetskaya et al. (2015): Cloud and precipitation properties from ground-based remote sensing instruments in East Antarctica, *Cryosphere*, 9, 285-304.
- Van Tricht et al. (2014): An improved algorithm for polar cloud-base detection by ceilometer over the ice sheets, *Atmos. Meas. Tech.*, 7, 1153-1167.
- Gorodetskaya et al. (2014): The role of atmospheric rivers in anomalous snow accumulation in East Antarctica, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 6199-6206.
- Maahn et al. (2014): How does the space-borne radar blind-zone affect derived surface snowfall statistics in polar regions? *J. Geophys. Res.*, 119, 1-17.
- Gorodetskaya et al. (2013): Meteorological regimes and accumulation patterns at Utsteinen, Dronning Maud Land, East Antarctica: Analysis of two contrasting years, *J. Geophys. Res.*, 118, 1700-1715.
- Thiery et al. (2012): Surface and snowdrift sublimation at Princess Elisabeth station, East Antarctica, *Cryosphere*, 6, 841-857.
- Bromwich et al. (2012): Tropospheric clouds in Antarctica, *Rev. Geophys.*, 50, RG1004.

COORDONNEES

Coordinateur

Nicole VAN LIPZIG

Katholieke Universiteit Leuven (KUL)
Dpt. Earth and Environmental Sciences
nicole.vanlipzig@ees.kuleuven.be

Partenaires

Hugo DE BACKER

Institut Royal Météorologique de Belgique (IRM)
Hugo.DeBacker@meteo.be

Michel VAN ROOZENDAEL

Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique (IASB)
Michel.VanRoozendael@aeronomie.be

Scientifiques impliqués dans le projet

Irina Gorodetskaya, Stef Lhermitte (KU Leuven)
Alexander Mangold, Quentin Laffineur (IRM)
Clio Gielen, Francois Hendrick, Christian Hermans (BIRA)

LIENS

<http://ozone.meteo.be/meteo/view/en/1550481-AEROCLOUD.html>

Informations sur le projet HYDRANT:

<http://ees.kuleuven.be/hydrant/>

Informations sur le projet BELATMOS :

<http://ozone.meteo.be/meteo/view/en/1550481-BELATMOS.html>

